

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-118727

(43)Date of publication of application : 14.05.1996

(51)Int.Cl. B41J 2/44
 B41J 2/01
 B41J 2/05
 B41J 2/125
 B41J 2/30
 B41J 2/36
 B41J 2/45
 B41J 2/455

(21)Application number : 06-265444

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.10.1994

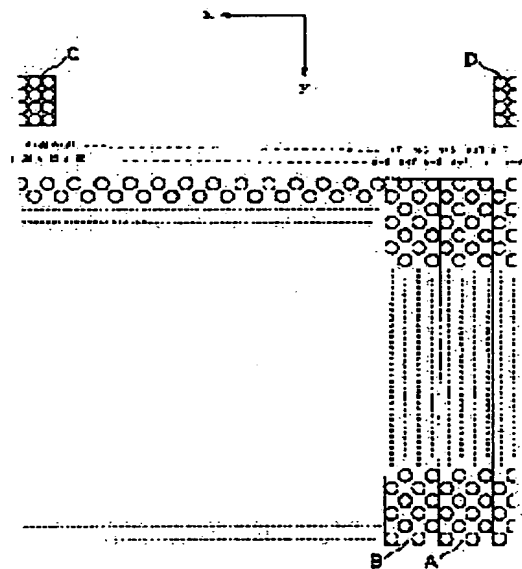
(72)Inventor : HAYASHIZAKI KIMYUKI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR CORRECTING RECORDER HEAD, RECORDING HEAD
 CORRECTED BY THE SAME APPARATUS AND RECORDER USING THE SAME HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method and an apparatus for correcting a full line type recording head which can record with high quality level with a high yield, a recording head corrected by the same apparatus and a recorder using the same head.

CONSTITUTION: A manufactured recording head is made a trial recording in the final step of a semiconductor manufacturing process, and a predetermined dot pattern is recorded. The pattern is photographed by a CCD camera, and its image is processed as an image signal. A plurality of pixels (4×32 dots) represented by the image are gathered, the number of white or black pixels is counted by considering the human visual identifying capability, the counted value is compared with a predetermined threshold value, binarized, correction data for regulating ink discharge amount from the nozzles of the head is generated based on the binary data, and written in the memory of the head.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2001-16670
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 19.09.2001
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-118727

(43)公開日 平成8年(1996)5月14日

(51)IntCl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/44
2/01
2/05

B 4 1 J 3/ 00

M

3/ 04

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-265444

(22)出願日 平成6年(1994)10月28日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 林崎 公之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

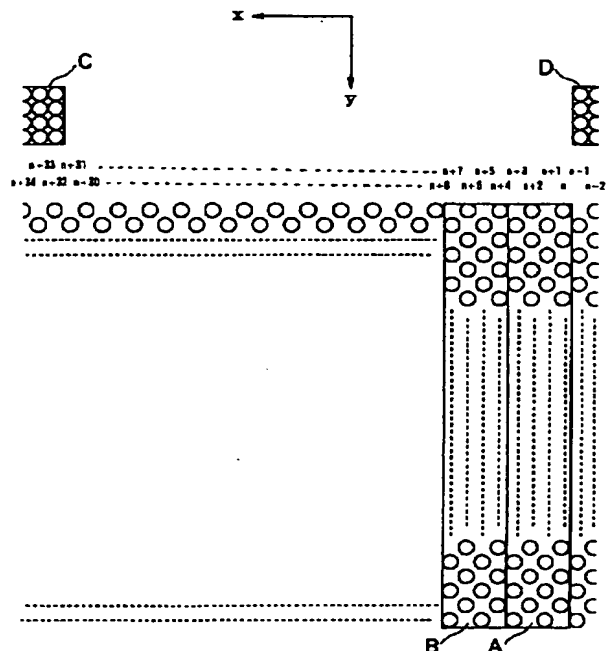
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 記録ヘッド補正方法及びその装置及びその装置によって補正された記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置

(57)【要約】

【目的】 歩留まりが高く、高品位な記録が可能なフルライン型の記録ヘッドを補正する補正方法と装置、及び、その装置によって補正された記録ヘッドとその記録ヘッドを用いた記録装置とを提供する。

【構成】 半導体製造工程の最終工程で、製造された記録ヘッドに試験的に記録動作を行なわせ、所定のドットパターンを記録させる。そのドットパターンはCCDカメラによって撮影され画像処理がなされ画像信号となる。その画像信号が表す画素を、人間の目視識別能力を考慮して、複数画素(4×32ドット)まとめてその白或いは黒画素数をカウントしてそのカウント値と所定の閾値とを比べて2値化し、その2値化データに基づき、記録ヘッドの各ノズルからのインク吐出量を調整する補正データを生成し、これを記録ヘッドのメモリに書き込む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の記録要素とデータを記憶可能な記憶手段とを有した記録ヘッドを補正する記録ヘッド補正装置であって、

前記記録ヘッドを装着して記録媒体に試験的に記録を行う記録ヘッド駆動手段と、

前記記録媒体に記録された画像から、人間の目視識別能力を考慮して選択された複数画素毎の濃度ばらつきを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された濃度ばらつきを補正するための補正データを前記複数の記録要素毎に生成する補正データ生成手段と、

前記補正データを、前記記録ヘッドが有する前記記憶手段に送信する送信手段とを有することを特徴とする記録ヘッド補正装置。

【請求項 2】 前記検出手段は、

前記記録された画像を読み取る読み取り手段と、

前記読み取り手段によって読み取られた画像の画像信号を処理する画像処理手段と、

前記画像処理された画像信号から前記複数画素毎に黒画素数、或いは、白画素数をカウントする計数手段と、

前記計数手段によって得られた黒画素数、或いは、白画素数を所定の閾値と比較して、前記黒画素数或いは白画素数を 2 値化する 2 値化手段とを有し、

前記補正データ生成手段は、前記 2 値化された値に基づいて前記補正データを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の記録ヘッド補正装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、前記複数画素毎に黒画素数、或いは、白画素数をカウントする計数手段を有し、

前記補正データ生成手段は、前記カウントされた黒画素数、或いは、白画素数に基づいて前記補正データを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の記録ヘッド補正装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の記録ヘッド補正装置によって補正されたことを特徴とする記録ヘッド。

【請求項 5】 外部から記録データを入力する入力手段と、

前記入力手段によって入力される記録データに基づいて前記複数の記録要素を駆動する駆動手段とを有することを特徴とする請求項 4 に記載の記録ヘッド。

【請求項 6】 記憶手段として、EEPROM を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の記録ヘッド。

【請求項 7】 前記複数の記録要素は N 個からなり、M 個の記録要素を備える回路基板を (N/M) 個ライン上に配列することによって構成されることを特徴とする請求項 4 に記載の記録ヘッド。

【請求項 8】 前記記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項 4 に記載の記録ヘッド。

【請求項 9】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の記録ヘッド。

【請求項 10】 請求項 4 に記載の記録ヘッドを用いる記録装置であって、

前記補正データを前記記録ヘッドから受信する受信手段と、

前記補正データに基づいて、前記複数の記録要素の夫々が均一な画素を形成する様に前記駆動手段の動作を制御するための制御信号を発生する制御手段と、

前記制御信号を前記記録ヘッドに送信する送信手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項 11】 前記記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項 10 に記載の記録装置。

【請求項 12】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項 10 に記載の記録装置。

【請求項 13】 前記制御信号は、第 1 のパルス信号と前記第 1 のパルス信号に続く第 2 のパルス信号とを含み、

前記制御手段は、前記補正データに基づいて、前記第 1 のパルス信号幅と、前記第 2 のパルス信号幅と、前記第 1 及び第 2 パルス信号のパルス間隔とを調整することを特徴とする請求項 10 に記載の記録装置。

【請求項 14】 前記複数の記録要素によって記録される記録濃度のばらつきが小さい場合には、前記第 1 のパルス信号と前記第 2 のパルス信号のパルス間隔を調整し、前記複数の記録要素によって記録される記録濃度のばらつきが大きい場合には、前記第 1 のパルス信号幅を調整することを特徴とする請求項 13 に記載の記録装置。

【請求項 15】 複数の記録要素と情報を保存可能な記憶部とを有した記録ヘッドを補正する記録ヘッド補正方法であって、

前記記録ヘッドを用いて記録媒体に試験的に記録を行う記録ヘッド駆動工程と、

前記記録媒体に記録された画像から、人間の目視識別能力を考慮して選択された複数画素毎の濃度ばらつきを検出する検出工程と、

前記検出工程により検出された濃度ばらつきを補正するための補正データを前記複数の記録要素毎に生成する補正データ生成工程と、

前記補正データを、前記記録ヘッドが有する前記記憶部に送信する送信工程とを有することを特徴とする記録ヘッド補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は記録ヘッド補正方法及びその装置及びその装置によって補正された記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置、特に例えば、記録媒体の記録幅に対応する複数の記録素子を備えた長尺（フルライン）の記録ヘッド補正方法及びその装置及びその装置によって補正された記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリンタ装置、或いは、複写機やファクシミリ等に備えられたプリンタ部は、画像情報に基づいて、紙、プラスチック薄板、布等の記録媒体上にドットパターンからなる画像を記録していくように構成されている。

【0003】このようなプリント装置のなかでも、基板上にドットに対応する複数のプリント素子を配列させて構成するインクジェット方式、サーマル方式、LED方式等の記録ヘッドを搭載したプリンタ装置は、ローコストな装置として注目されている。

【0004】これらのプリント素子を印字幅に対応させて配列させる記録ヘッドは、半導体製造工程と同様のプロセスでプリント素子を構成できるため、それまで駆動用集積回路を別体としていた形態から、近年においてはプリント素子が配列されている同一基板内部に駆動用回路を構造的に作り込む形態に変化しつつある。

【0005】この結果、記録ヘッドの駆動に係わる回路構成が複雑になることが防止され、プリンタ装置の小型化、ローコスト化が達成されるのである。

【0006】なかでも、インクジェットプリント方式は、熱エネルギーをインクに作用させ、熱膨張による圧力を利用してインクを吐出させる方式であり、記録信号に対する応答性が良く、吐出口の高密度化が容易であることなどの利点を有している点で、他のプリント方式と比較しておおいに期待されている。

【0007】さて、記録ヘッドを半導体製造手法を応用して製造する場合、特に記録幅に対応するべく多数のプリント素子を基板全域にわたって配列する場合、全ての記録素子を欠陥なく製造することは非常に困難であった。そのため、記録ヘッドの製造工程における歩留りが悪く、それに伴ってコストが高くなり、コスト面から実用化まで達することができない場合があった。

【0008】このため、特開昭55-132253号、特開平2-2009号、特開平4-229278号、特開平4-232749号、特開平5-24192号、米国特許第5016023号等では、比較的インク吐出口数の少ないプリント素子、すなわち32個、48個、64個、128個のプリント素子を配置した歩留りの高い記録ヘッドを、ひとつの基板上（または上下）に、プリント素子の配列密度に合わせて高精度に多数並べること

により、必要な記録幅に対応する長尺の記録ヘッドを得る方法を提案している。

【0009】この方法に基づき、最近では、64個、128個といった比較的インク吐出口数の少ないプリント素子を基板上に配列し、その基板（プリント要素と呼ぶ）を必要な記録幅に対応する分だけ、ベースとなるプレート上に精度良く並べて接着することにより、簡単にフルライン記録ヘッドを製造できるようになってきている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようにフルライン記録ヘッドが容易に製造できるようになったものの、まだ、上記の様な製造方法で製造された記録ヘッドには次の様な性能上の問題点も残されている。例えば、並べられたプリント要素（基板）間の性能のバラツキや、配列したプリント要素とプリント要素の間付近のプリント素子の性能のバラツキ、更には、記録の際の駆動ブロック毎の蓄熱などの原因による濃度ムラなどの記録品位劣化が避けられないという問題点がある。

【0011】特にインクジェット方式による記録ヘッドの場合、配列したプリント要素とプリント要素の間付近のプリント素子のバラツキだけでなく、プリント要素間のすき間によるインク流動性の低下などの問題も、記録ヘッドの製造工程の歩留りを悪くする原因となっていた。それ故に、この種の記録ヘッドの持つ性能は十分高いものであるにもかかわらず、市場での普及を妨げているのが現状である。

【0012】また記録ヘッドの濃度ムラを補正する手段として、特願平6-34558号に示されているようにドット径を測定し、濃度ムラを補正する方法があるが、記録ドットの再現性には問題がある。例えば、1ラインの記録を行なった際、次のライン、更には、数十、数百ライン後には、記録ドットの特性が微妙に変化してくる（これを記録ドット毎のゆらぎという）。このゆらぎの含む特定の事象（ドット径）を濃度ムラデータとしていたため、1回の補正では満足のゆく結果は得られず、望ましい画質を得るには、補正のために数回の記録ドットデータを取得する必要があった。更に、その補正データに応じて電気エネルギーを熱エネルギー変換する場合、濃度の低いプリント素子に通常値よりも大きなエネルギーが印加されるため、記録ヘッドの耐久性という面で信頼性に欠くものであった。

【0013】本発明は上記従来例に鑑みてなされたものであり、記録ヘッドにあまり負荷をかけず、目視上での濃度ムラなどの記録品位の低下を招くことのない、低コストで歩留りの高い記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置を提供することを目的としている。

【0014】また、上記の記録ヘッドを補正する補正装置及び補正方法を提供することを別の目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の記録ヘッド補正装置は、以下のような構成からなる。即ち、複数の記録要素とデータを記憶可能な記憶手段とを有した記録ヘッドを補正する記録ヘッド補正装置であって、前記記録ヘッドを装着して記録媒体に試験的に記録を行う記録ヘッド駆動手段と、前記記録媒体に記録された画像から、人間の目視識別能力を考慮して選択された複数画素毎の濃度ばらつきを検出する検出手段と、前記検出手段により検出された濃度ばらつきを補正するための補正データを前記複数の記録要素毎に生成する補正データ生成手段と、前記補正データを、前記記録ヘッドが有する前記記憶手段に送信する送信手段とを有することを特徴とする記録ヘッド補正装置を備える。

【0016】また、この発明に係わる記録ヘッド補正装置において、前記検出手段は、前記記録された画像を読み取る読み取り手段と、前記読み取り手段によって読み取られた画像の画像信号を処理する画像処理手段と、前記画像処理された画像信号から前記複数画素毎に黒画素数、或いは、白画素数をカウントする計数手段と、前記計数手段によって得られた黒画素数、或いは、白画素数を所定の閾値と比較して、前記黒画素数或いは白画素数を2値化する2値化手段とを有し、前記補正データ生成手段は、前記2値化された値に基づいて前記補正データを生成することを特徴とする。

【0017】また他の発明によれば、複数の記録要素と情報を保存可能な記憶部とを有した記録ヘッドを補正する記録ヘッド補正方法であって、前記記録ヘッドを用いて記録媒体に試験的に記録を行う記録ヘッド駆動工程と、前記記録媒体に記録された画像から、人間の目視識別能力を考慮して選択された複数画素毎の濃度ばらつきを検出する検出工程と、前記検出工程により検出された濃度ばらつきを補正するための補正データを前記複数の記録要素毎に生成する補正データ生成工程と、前記補正データを、前記記録ヘッドが有する前記記憶部に送信する送信工程とを有することを特徴とする記録ヘッド補正方法を備える。

【0018】さらに他の発明によれば、上記の記録ヘッド補正装置によって補正された記録ヘッドを備える。また、この発明に係わる記録ヘッドにおいて、外部から記録データを入力する入力手段と、前記入力手段によって入力される記録データに基づいて前記複数の記録要素を駆動する駆動手段とを有することを特徴とする記録ヘッドを備える。

【0019】さらに他の発明によれば、上記の記録ヘッドを用いる記録装置であって、前記補正データを前記記録ヘッドから受信する受信手段と、前記補正データに基づいて、前記記録要素の夫々が均一な画素を形成する様に前記駆動手段の動作を制御するための制御信号を発生する制御手段と、前記制御信号を前記記録ヘッドに送信する送信手段とを有することを特徴とする。

【0020】また、この発明に係わる記録装置において、前記制御信号は、第1のパルス信号と前記第1のパルス信号に続く第2のパルス信号とを含み、前記制御手段は、前記補正データに基づいて、前記第1のパルス信号幅と、前記第2のパルス信号幅と、前記第1及び第2パルス信号のパルス間隔とを調整することを特徴とする。

【0021】

【作用】以上の構成により本発明は、複数の記録要素と情報を保存可能な記憶手段とを有した記録ヘッドを装着して記録媒体に試験的に記録を行い、その記録媒体に記録された画像から、人間の目視識別能力を考慮して選択された複数画素毎の濃度ばらつきを検出し、その検出された濃度ばらつきを補正するための補正データを複数の記録要素毎に生成して、その補正データを、記録ヘッドが有する記憶手段に送信するよう動作する。

【0022】また他の発明によれば、以上のようにして補正された記録ヘッドを記録装置に搭載し、記録ヘッドの記憶手段に格納された補正データを受信し、その補正データに基づいて、記録ヘッドの複数の記録要素の夫々が均一な画素を形成する様に記録ヘッドに備えられた駆動手段の動作を制御するための制御信号を発生し、その制御信号を記録ヘッドに送信するよう動作する。

【0023】そして、記録装置の実施態様によれば、上記の制御信号は第1のパルス信号と第1のパルス信号に続く第2のパルス信号とを含み、記録装置では記録ヘッドから受信した補正データに基づいて、第1のパルス信号幅と、第2のパルス信号幅と、第1及び第2パルス信号のパルス間隔とを調整するよう動作する。

【0024】

【実施例】以下添付図面を参照して、本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【0025】＜装置本体の概略説明＞図1は本発明の代表的な実施例であるインクジェット方式のプリンタ1JRAの主要部の構成を示す外観斜視図である。本実施例のインクジェット方式のプリンタは、図1に示すように、記録用紙（連続シート）Pの全幅にわたる範囲にインクジェットを吐出する記録ヘッド（フルマルチ型記憶ヘッド）1JHを記録用紙の搬送方向に配列した構成をもっている。これらの記録ヘッド1JHの吐出口1Nからはインクが所定のタイミングで記録用紙Pに向けて吐出される。

【0026】本実施例では、折畳の可能な連続シートである記録用紙Pが以下に説明する制御回路からの制御によって搬送モータを駆動し、図1に示すVS方向に搬送され、記録用紙上に画像記録がなされる。なお、図1において、5018はシート送り用ローラ、5019はシート送りローラ5018と共に連続シートである記録用紙Pを記録位置に保持すると共に、駆動モータ（不図示）によって駆動されるシート送りローラ5018に連

動して記録用紙Pを矢印VS方向にシート送りする排出側のローラである。

【0027】図2はインクジェット方式のプリンタの制御回路の構成を示すブロック図である。図2において、1700は記録信号を例えば、ホストコンピュータなどの外部装置から入力するインタフェース、1701はMPU、1702はMPU1701が実行する制御プログラム（必要によっては文字フォントを含む）を格納するROM、1703は各種データ（上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等）を一時的に保存しておくDRAMである。1704は記録ヘッドIJHに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ（G. A.）であり、インタフェース1700、MPU1701、RAM1703間のデータ転送制御も行う。1708は記録用紙（本実施例では連続シート）搬送のための搬送モータである。1705は記録ヘッドを駆動するヘッドドライバ、1706は搬送モータ1708を駆動するためのモータドライバである。

【0028】上記制御回路の動作概要を説明すると、インタフェース1700に記録信号が入るとゲートアレイ1704とMPU1701との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ1706が駆動されると共に、ヘッドドライバ1705に送られた記録データに従って記録ヘッドIJHが駆動され、記録動作が行われる。

【0029】1711は各基板のセンサ（例えば図11に示す発熱体抵抗モニタ314、温度センサ315等）をモニタすると共に、記録ヘッドIJH内に備えられている各基板（後述するヒータボード1000）のばらつきの補正データを記憶したメモリ13（後述）からの補正データを送信する信号線である。1712はプレヒートパルス及びラッチ信号、ヒートパルス信号等を含む信号線である。MPU1701は、記録ヘッドIJH内のメモリ13からの補正データに基づいて、各基板が均一な画素を形成することができる様に、信号線1712を介して制御信号を記録ヘッドIJHに送る。

【0030】図3は、本実施例の記録ヘッド補正装置の構成を示すブロック図である。図3において、1は記録ヘッド補正装置の全ての制御部を管理するCPU、2は全ての制御部のI/Oインタフェース、3は画像処理部である。画像処理部3はCCDカメラ4から読み取った紙送りステージ5上の記録媒体の印字ドットパターンから、ドット径、濃度ムラをピクセル値に変換する。画像処理部3が記録ヘッドIJHの全ての記録素子に対応したドットデータをCPU1に送信すると、CPU1はこれを演算して、記録ヘッドIJHの駆動信号に合わせて濃度補正データを駆動信号制御部7に送ると共にメモリ制御部8に、濃度補正データを展開させる。

【0031】画像データ制御部6は記録ヘッドIJHに記録させるドットパターンを送るもので、通常の記録の

際だけでなく、濃度補正データが確定した際にも、駆動信号制御部7に同期信号を送りながら、濃度補正駆動信号を送出させる。CPU1は記録ヘッドIJHの駆動電圧を制御する電圧制御部9や、紙送りステージ5の動作を制御するためのステージ／紙送り制御部11も管理し、適正な駆動電圧の設定や、装置のステージ移動や印字する紙の送りなどの制御を行う。更に、ヘッドデータ検出部10は記録ヘッドIJH内の各基板（プリント要素）1000（図7参照）の特性を濃度補正にフィードバックさせる重要な部分である。

【0032】例えば、64個または128個の記録素子を配置した基板1000を複数個並べて構成した記録ヘッドIJHでは、それぞれの基板1000がシリコンウエハのどの部分から切り出されたものかが判らない。従って、基板毎に異なる特性を示す場合がある。

【0033】このような場合でも記録ヘッド全体が同一濃度で記録できるよう、基板1000の内部には、記録素子と同一のシート抵抗値で構成されたランク検出用素子RHを配置している。この他にも、基板1000毎の温度変化がモニタできる半導体素子等を設けている場合もあり、ヘッドデータ検出部10はこれらの素子をモニタするものである。そして、ヘッドデータ検出部10がこれらの素子をモニタしたデータをCPU1に送ると、CPU1は、記録ヘッドユニットの各基板1000がそれぞれ均一な濃度で記録できる様、各基板1000を駆動するデータを補正する補正データを生成する。

【0034】記録ヘッド補正装置の各制御部に上記の補正データが反映されると、その状態で記録ヘッドIJHによる記録動作が実行される。記録ヘッド補正装置は、この印字をCCDカメラ4と画像処理部3により再度画像処理し、予め決められた記録ヘッドの規格を満たした段階で、最終補正データがメモリ制御部8よりメモリ13（EEPROMなど）に書き込まれる。

【0035】図4及び図5は各々、記録ヘッド補正装置の構成を示す斜視図と、その動作を示すフローチャートである。以下、図4～図5を参照して、その動作について説明する。

【0036】記録ヘッドIJHを固定台50に載せ、CPU1は記録ヘッドIJHが正常な位置で記録動作ができるよう、固定台50を動作させて記録ヘッドIJHを固定台50上に固定する。同時に記録ヘッドIJHに電気的なコンタクトが行われると共に、インク供給装置52が記録ヘッドIJHに接続される（ステップS2）。次に、記録ヘッドIJHのランクを測定するため、基板1000のシート抵抗値をモニタする（ステップS4）。

【0037】長尺（フルライン）記録ヘッドユニットの場合は、各ブロック（基板が複数個配列されて構成される場合は基板毎）のシート抵抗値をモニタし、個別に駆動パワーを決定し、テストパターン記録を行う（ステッ

プS6)。テストパターン記録を行う前処理として、記録ヘッドI J Hが安定した記録ができるよう、記録ヘッドI J Hの動作が安定するまで予備記録（エーijing）を行う。エーijingはヘッド回復処理部54に並設されたエーijing用トレー上で行なわれ、テストパターンとして正常な記録となる様回復処理（インク吸引、オリフィス面クリーニング等）が施される。テストパターン記録を行うと、その記録結果はCCDカメラ4と画像処理部3の位置まで移動され、これらにより画像処理され、記録評価のパラメータと比較される。特に、改善できるパラメータである記録素子の濃度バラツキに関し、以下のことを考慮して演算処理を行う。

【0038】画像の濃度ムラは、プリント素子の記録による相対的な濃度コントラストの差によって発生するものであり、コントラストが小さければ、目には濃度ムラとは映らない。また、高濃度の記録を出力するプリント素子がある程度空間的に集中していると濃度ムラが生じていると目視でわかる様になる。

【0039】ところで、濃度ムラという観点で、目視認識限界を数式化してみると

$$\Delta OD = 0.02 \times \Delta Vd \quad (Vd \text{ は吐出量})$$

という関係が実験的に得られている。この式では、例えば、1~4 p l（ピコリットル）の吐出量の違いがOD値換算で0.02~0.08程度変化することを示している。これは、実際の画像では、バラツキ要因の大きい記録ドットの集合となり、特に隣接するプリント素子との間で4 p l程度の吐出量差があれば、その間でかなり大きなコントラスト差を生じることになる。しかしながら、300~600 d p l程度の記録密度の場合、人間の目で隣接ドットとの濃度ムラをドット単位で比較することは不可能である。

【0040】以上説明した様に、画像の濃度ムラに対する人間の判別限界を考慮すると、

(1) 数ドット単位（2~8画素程度：記録密度による）で濃度ムラ補正する；

(2) 補正の際、画像処理するイベント数（記録ドット毎、または、記録ドットグループの事象数）を大きくする（16~1024ドット程度）ことで、人間の判別能力に近い濃度ムラデータを作成することができる。

【0041】次にこの濃度ムラデータを作成する手順を具体的に説明する。

【0042】図6はCCDカメラ等で読み取る画像パターンの一例を示すものである。図6では50%デューティのドットパターンを構成し、CCDカメラの画面エリアに対して32ドット×32ドット分のドットパターンを割り当てた例であり、図6のA、Bは夫々、4×32ドットの領域であり、本実施例ではこれを1イベントとしている。一方、図6のC、Dは32×32ドットのドットパターンを画像認識するためのマーカとして配置されている。

【0043】ここでは、読み取り開始ドットをnとすると、図中のx軸方向（プリント素子列方向）にn+3まで、y軸方向（記録媒体搬送方向）に32ビット分をひとまとまりとして、1イベントのエリアを構成する（図6のA）。画像メモリ（不図示）中では、同様のエリアが8つ作られ、各エリア毎にそのエリア内の“黒”或いは“白”画素数と所定の閾値に従って2値化処理が行われる。なお、この閾値は実験的に得られた最適な値が用いられる。このような2値化処理の結果、4ドット毎の濃度ムラデータが得られる。

【0044】また、各エリア毎の絶対濃度（黒画素数の総計）を濃度ムラデータとしても効果的である。

【0045】さらに、図6に示すような50%デューティのドットパターンをプリント素子1ノズル当たり100ドット以上に相当する面積の画像をイメージスキャナにて取り込んで処理し、濃度ムラデータとして用いることができる。

【0046】この方法では、1ノズル当たり100ドット（100回の記録）以上の事象数が得られるため、y方向に関するドット径の微妙なゆらぎは平均化される。濃度ムラを目視で判別する際、y方向のゆらぎはあまり目立たないものであるが、事象数が少ないと、その濃度ムラは人間が目視認識する濃度ムラのようにならず濃度ムラデータとしては適当ではない。なぜなら、人間が目視認識する程度に意味のある統計的データとはならないからである。尚、x方向に関してはドット単位の濃度ムラデータが得られれば、さらにこれを数ドットまとめて濃度ムラデータとすることができる。このとき、何ドット単位で行なうは装置外部から設定できるようにしても良いし、前述の様に4ドット単位で補正データを作成するには、x方向に4ドット単位の濃度ムラデータを平均化しても良い。

【0047】このようにして得られた濃度ムラデータは、記録ヘッド製造装置にしてもプリント装置にしても、その構成を複雑にすることなく、短時間で処理することができるものである。

【0048】また、以上のようにして得られる4ドット毎の濃度ムラデータは、記録ヘッドの4ノズル毎に同じデータが与えられる。

【0049】さて、このようにして濃度ムラデータが得られると、このデータに基づいて次に各素子をどのように補正するかが決定される。例えば、記録ヘッドの記録素子夫々の駆動パワーがパルス幅で決定される場合、記録ヘッドの駆動用集積回路に与える駆動パルス幅データを選択する。後で説明するが、駆動用集積回路のパルス幅制御回路が、いくつかのパルス幅から選択する場合は、まず、濃度ムラデータを基に、選択されるパルス幅のMAX、MINを決定し、その間のパルス幅を許容される分解能で設定する。そして、画像処理データに合わせて各素子の記録濃度を補正する様パルス幅を設定し、

各記録素子に対応させることで、記録ヘッドユニットの記録温度の均一化を図ることが可能である。以上の処理がOKになるまで繰り返され、OKになったところでそのデータがメモリ13に記憶される。この処理がステップS8～ステップS12で行なわれる。なお本実施例によれば、従来技術で述べた特願平6-34558号に比べて、OKになるまでのテスト回数は著しく減少する。

【0050】図7は、本実施例の記録ヘッドの構成を説明するための分解斜視図である。ここでは、記録素子がインク吐出のために使用する吐出エネルギー発生素子（バブルジェット記録方式では一对の電極及びこれら電極の間に設けられた発熱抵抗体）である場合について説明する。

【0051】以下に説明する方法によれば、今までフォトリソ加工等の技術で全幅にわたって無欠陥で作り上げようとしていた長尺（フルライン）の記録ヘッドが極めて高い歩留りで得られ、しかもこの上に、一端部に形成された複数のインク吐出口と、これらの吐出口の各々に連通し、かつ一端部から他端部に向けて形成された複数の溝を有する一体の天板を、その複数の溝が基板にふさがれる様に接合することによって極めて簡単に長尺（フルライン）のインクジェット記録ヘッドユニットを補正することができる。

【0052】本実施例においては、インク吐出口の密度360dpi（70.5 μ m）、インクの吐出口数3008ノズル（印字幅212mm）のインクジェット記録ヘッドについて説明する。

【0053】図7において、基板（以下ヒータボードと称す）1000は吐出エネルギー発生素子1010が所定の位置に360dpiの密度にて128個設けられているものである。これには外部からの電気信号により任意のタイミングで吐出エネルギー発生素子1010を駆動させたりする信号パッド、その駆動のための電力等を供給するための電力パッド1020等が設けられている。

【0054】ヒータボード1000は金属やセラミックといった材質で作られたベースプレート3000の表面上に接着剤にて複数個並べて接着固定されている。

【0055】図8はヒータボード1000を並べた状態の詳細な様子を示す図である。ヒータボード1000は、ベースプレート3000の所定の場所に、所定の厚さで塗布された接着剤3010によって接着固定されている。この際、隣接する2つのヒータボードの夫々の端部に位置する吐出エネルギー発生素子1010同士のピッチが、ヒータボード1000上の吐出エネルギー発生素子1010のピッチP（＝70.5 μ m）と同じになる様に、ヒータボード1000が精度よく接着固定される。また、この際生じるヒータボード1000同士の隙間は封止剤3020にて封止される。

【0056】図7に戻って、ベースプレート3000にはヒータボード1000と同様に配線基板4000が接

着固定されている。この際、ヒータボード1000上の電力パッド1020と、配線基板上に設けられた信号電力供給パッド4010とが近接した状態で配線基板4000がベースプレート3000に接着固定される。また配線基板4000には外部からの印字信号や駆動電力を受けるためのコネクタ4020が設けられている。

【0057】次に天板2000について説明する。

【0058】図9は天板2000の形状を示す図である。図9（a）は天板2000を正面から見た正面図、図9（b）は図9（a）を上方から見た上面図、図9（c）は図9（a）を下方から見た下面図、図9（d）は図9（a）のX-X断面図である。

【0059】図9において、天板2000はヒータボード1000に設けられた吐出エネルギー発生素子1010に対応して設けられた流路2020と、各流路2020に対応して設けられ、インクを記録媒体に向けて吐出させるための各流路2020に連通したオリフィス2030と、各流路2020に対してインクを供給するために各流路に連通した液室2010と、液室2010に対してインクタンク（不図示）から供給されたインクを流入させるためのインク供給口2040とから概略構成されている。天板2000は当然のことながら、ヒータボード1000を複数並べて構成された吐出エネルギー発生素子列をほぼ覆い隠す長さに形成されている。

【0060】再び図7に戻って、天板2000はその流路2020と、ベースプレート3000上に並べられたヒータボード1000上の吐出エネルギー発生素子（発熱体）1010との位置関係を正確に一致させた状態でヒータボード1000に結合される。

【0061】この際、結合の方法としては、バネ等によって機械的に押え込む方法、接着剤によって固定する方法、それらを組み合わせた方法等いろいろな方法が考えられる。

【0062】これらのうちのいずれかの方法により、天板2000とヒータボード1000は、図10に示すような関係で固定される。

【0063】以上、説明した天板2000は切削などによる機械加工や、モールド成型法、注型法、フォトリソグラフィーを使った方法等の公知の方法を用いて製造することができる。

【0064】図11は記録ヘッド用のヒータボード1000上に設けられた駆動回路の回路構成例である。ここで、100は基体、101はプレヒートパルス選択ロジックブロック、102は画像データを一時記憶するためのラッチ303と同じ回路構成であるプレヒートパルスを選択するための選択データ保存用ラッチ、103はヒートパルスとプレヒートパルスを合成するためのOR回路である。

【0065】次に、この駆動回路の動作について、駆動シーケンスにそって説明する。

【0066】まず、ロジック電源309を投入後、あらかじめ測定した吐出量特性（一定温度・パルス印加における吐出量）に応じてプレヒートパルスを選択する各ノズルのデータ（4ノズルには同じデータ）を、画像データをシリアルに入力するためのシフトレジスタ304を用いて、選択データ保存用ラッチ102に保存する。ここでは画像データ入力用シフトレジスタ304を共用することから、ラッチ回路を増やし、図11のa点の様にシフトレジスタ304の出力をパラレルにしてラッチ入力とするだけで済む為、ラッチ回路以外の素子面積の増大を防ぐことができる。また、プレヒートパルス数を多数にして、そのパルス数選択の為に必要ビット数がシフトレジスタ304のビット数を上回った場合においてもラッチ102を複数段として、保持を決めるラッチクロック入力端子108を108a～108nで示す様に複数とすれば容易に対応できる。上記のプレヒートパルス選択の為にデータ保存は記録装置の起動時等に一度行えばよく、この機能を盛り込んでいても画像データの転送シーケンスは従来と全く同様に行える。なお、選択ロジックブロック101と選択データ保存用ラッチ102のビット数を1/4にして4ノズル単位でプレヒートパルスを選択し、4ノズル単位に供給するようにしても良い。

【0067】次に、プレヒートパルス選択用吐出量保存データの保持が完了した後のシーケンスとしてヒート信号の入力について説明する。

【0068】この基板ではヒート入力端子106と吐出量を変える為の複数のプレヒート入力端子107a～107nとを個別に設けることを特徴としている。まず、ヒート入力端子106には、発熱体抵抗モニタ314をフィードバックして、その値に応じてインクを吐出するのに適正なエネルギーのパルス幅のヒート信号を記録装置側より印加する。次に、プレヒート入力は複数のプレヒート信号のそれぞれが温度センサ315の値に応じてパルス幅、タイミングを変化させると同時に、あらかじめ一定温度状態においても吐出量が異なる様に複数のプレヒートパルス端子107a～107nから印加する。こうすることにより温度以外の要因、つまり各ノズルの吐出量の大小に対応させて選択させれば、インク吐出量を一定にしてムラ、スジをなくすることができる。こうして入力した複数のプレヒートパルスのひとつをプレヒート選択ロジックブロック（ラッチ）102において前述のあらかじめ保存してある選択データに応じて選択する。次に、画像データとヒート信号のAND信号と選択されたプレヒートパルスをOR回路103で合成し、パワートランジスタ302を駆動することにより、発熱体1010に電流が流れインク吐出に至る。

【0069】また、図11において、104は画像信号入力端子、105はクロック入力端子、307はラッチ信号入力端子、310は接地用端子、311は発熱用電

源電圧入力端子、312は発熱体抵抗モニタデータ出力端子、313は記録ヘッド内部温度データ出力端子である。

【0070】ここで、複数のヒータボード（＝基板）1000を多数並べて構成する多ノズルヘッドの構成を図12を参照して説明する。ここでは基板をm個並べて、総ノズル数がn個とし、基板1のノズル1、ノズル100、基板2のノズル150に注目して説明する。

【0071】図13に示すように、一定温度・パルス幅印加時のインク吐出量が、ノズル1では36pl、ノズル100では40pl、ノズル150では40plであるとしたとき、選択データ保存ラッチには、ノズル1に関しては、ノズル100、150と比較してよりインク吐出量が多くなるレベルの選択データをセットする。一方、ヒートパルスに関しては、図13に示すように抵抗センサ1、2より基板1の発熱体抵抗値が200Ω、基板2の発熱体抵抗値が210Ωであることから、基板2に印加するパルス幅が基板1より長くし、投入パワーが一定となる様に駆動する。このような条件において駆動した際の駆動電流波形は同じく図13に示されている。ここでは吐出量の小さいノズル1のプレヒートパルスが、ノズル100、150のそれに対して長くなっていることが分かる（ $t1 < t2$ ）。また、ヒートパルスは $t4 > t3$ となっている。ここで、 $t5$ はインクを発泡させ、液滴を飛翔させるのに必要な最低パワーのパルス幅を示し、 $t1$ 、 $t2 < t5$ 、及び、 $t3$ 、 $t4 > t5$ の関係がある。

【0072】このようにすれば、駆動中における基板の温度変化に対し、 $t1 < t2$ 、及び、 $t1$ 、 $t2 < t5$ が成り立つ範囲でプレヒートパルスを変化させ、実駆動インク吐出量は全てのノズルで、常に40plとすることができ、ムラ、スジのない高品位の記録を実現できる。同時に投入パワーの大きいヒートパルスについては、基板の抵抗値に応じてパルス幅を調整し、無理のない一定パワーとしているため、記録ヘッドの長寿命化に貢献する。

【0073】図14はプレヒートパルスの変化させた場合のOD値変化を示している。

【0074】しかしながら、各ノズル間で濃度ムラの非常に大きな場合（例えば、図15に示すようにノズル200の一定パルス・温度におけるインク吐出量が32plとノズル100、150のそれに比べて20%少ない場合）には、この補正のためプレヒートパルスが場合によっては、通常値より、0.5μsec以上変動することがある。例えば、駆動パルスがシングルヒートパルス相当で、4μsec程度あると、濃度の低い記録素子には通常よりも15%程度長いパルスが印加されることになり、記録ヘッドの寿命を短くしてしまうような影響を及ぼす。また、図14に示すように、プレヒートパルスの変化が大きいと、OD値の変化も著しく大きくなる。

【0075】そこで本実施例では、図15に示す様に記録ヘッドのプレヒートとメインヒートとの間にヒートパ

ルスを印加しない期間（これを休止期間という）を設け、これにより、記録濃度を变化させることにより、記録ヘッドの寿命が短くならないようにしている。図16は、プレヒートパルス幅、メインヒートパルス幅を固定して、休止期間を变化させた場合のOD値变化を示している。

【0076】これにより、休止期間の変化を重視し、その変化範囲で補正できない記録ドットをプレヒートパルスも利用して補正すれば、記録ヘッドの記録素子に大きなエネルギー変化を印加することなくなり記録ヘッドの長寿命化と記録画像の高品位化に資することになる。

【0077】本実施例では、図15に示すように、特に、ノズル1とノズル200については、図13に示す駆動パルスの印加とは異なり、ノズル1は、ノズル100、150と比べ濃度が若干低い場合（10%のインク吐出量減）なので、休止期間をノズル100、150のそれ（t7）と比べて少し長くとる（t6）ようにし、一方、ノズル200は、ノズル100、150と比べ濃度差が大きい場合（20%のインク吐出量減）なので、休止期間を長くしつつ（t6）、かつ、プレヒートパルス幅をノズル1、100、150のそれ（t1）と比べて長く（t2）してインク吐出量を補正する。このようにすれば、記録ヘッドの記録素子に大きなエネルギー変化を与えなくとも濃度ムラ補正を達成することができる。

【0078】従って本実施例に従えば、記録ヘッドの各ノズル（記録要素）ごとに、その記録ヘッドによって記録された所定のパターンデータを人間の目視識別能力を考慮してそのパターンデータのドットを所定の複数の領域ごとにまとめ、その複数の領域から得られる情報を濃度ムラデータとして与えることができるので、人間の目視識別能力を越える各ドット毎のドット径のバラツキを濃度ムラとして捕えることがなくなり、各ドットのドット径を濃度ムラと捕えた場合に比べて、的確な濃度補正が可能な情報を各記録要素ごとに速く提供することができる。これによって、記録ヘッド製造工程の最終段階での各記録要素に対応したきめの細かい補正データの入力をより速く行なうことができるようになる。

【0079】さらに、得られた補正データを用いて、記録ヘッドの各ノズルから吐出される記録動作毎のインク量を調整する場合に、プレヒートパルス幅とメインヒートパルス幅に加えて、これら2つのパルス間の休止期間の幅を調整することによって、一定パルス幅や一定温度の条件下でたとえインク吐出量が各ノズル間で大きくばらついても、パルス幅を記録ヘッドの負荷が異常に大きくなるまでに長くすることなく、各ノズル間のインク吐出量が等しくなるように制御することができる。これによって、高品位な画質を達成しつつ、同時に記録ヘッドの長寿命化が図れることになる。

【0080】なお、以上の説明では、基板ではプレヒ-

ートパルスを選択するものを説明してきたが、本発明はこれによって限定されるものではなく、例えば、メインパルスの幅をカウンタ等を用いて变化させるようにして濃度補正を行なっても良い。

【0081】さらに、記録素子各々の駆動パワー制御が可能な基板であれば本発明を適用して、濃度補正が行えることはいうまでもない。更に記録ヘッドの構成が違って、同等の濃度補正ができるものである。

【0082】さらにまた、上記の説明では、記録ヘッド内のメモリに記憶されている補正データに基づいて、記録装置側の制御装置が記録ヘッドの記録動作を制御する様に説明したが、このような制御装置が記録ヘッド内に設けられていても良い。

【0083】さらにまた、以上の説明ではフルラインタイプのプリンタを例として説明したが本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、キャリッジに搭載された記録ヘッドを移動させて記録を行なうシリアル型プリンタにおいて、記録用紙の搬送方向に多数のノズルを配列して記録を行なうような構成にも本発明は適用することができる。さらに、記録ヘッドの種類（インクジェットヘッド、サーマルヘッド、LEDプリントヘッド等）の違いに左右されることなく適用可能である。

【0084】さらにまた、記録ヘッドの記録素子夫々の駆動パワーを設定する方法に違いがあっても、同等の効果が得られることは言うまでもない。

【0085】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0086】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0087】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0088】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0089】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0090】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0091】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0092】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0093】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度

調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0094】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0095】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0096】なお本発明は複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、システム或いは装置にプログラムを供給することによって、達成される場合には本発明は適用できることは言うまでもない。

【0097】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、複数の記録要素とデータを記憶可能な記憶手段とを有した記録ヘッドを装着して記録媒体に試験的に記録を行い、その記録媒体に記録された画像から、人間の目視識別能力を考慮して選択された複数画素毎の濃度ばらつきを検出し、その検出された濃度ばらつきを補正するための補正データを複数の記録要素毎に生成して、その補正データを、記録ヘッドが有する記憶手段に送信するので、製造工程を複雑にすることなく、目視上での濃度ムラなどの記録品位の低下を招くことのない、低コストで歩留りの高い記録ヘッドを簡単に補正することができるという効果がある。

【0098】特に、例えば、非常に記録要素数の多い、記録媒体の記録幅に渡るような記録ヘッドを補正する場合において、その記録要素からの記録濃度のばらつきがなくなるので効果的である。

【0099】また他の発明によれば、以上のようにして補正された記録ヘッドを搭載した記録装置では、その記

録ヘッドの記憶手段に格納された補正データを受信し、その補正データに基づいて、記録ヘッドの複数の記録要素の夫々が均一な画素を形成する様に記録ヘッドに備えられた駆動手段の動作を制御するための制御信号を発生し、その制御信号を記録ヘッドに送信するので、目視上での濃度ムラのない高品位の記録を行なうことができるという効果がある。

【0100】さらに別の発明によれば、上記の制御信号は第1のパルス信号と第1のパルス信号に続く第2のパルス信号とを含み、記録装置では記録ヘッドから受信した補正データに基づいて、第1のパルス信号幅と、第2のパルス信号幅と、第1及び第2パルス信号のパルス間隔とを調整するので、記録ヘッドに高い負荷をかける長いパルスを印加せずとも高品位の画像記録が得られる。これによって、記録ヘッドの長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施例であるフルライン型のインクジェット記録装置IJRAの概観図である。

【図2】インクジェット記録装置の記録制御を実行するための制御構成を示すブロック図である。

【図3】本実施例の記録ヘッド補正装置の構成を示すブロック図である。

【図4】記録ヘッド補正装置の構成を示す斜視図である。

【図5】記録ヘッド補正装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】本実施例で用いる濃度補正のためのテストパターンを示す図である。

【図7】本発明に係わる記録ヘッドの構成を説明するための分解斜視図である。

【図8】ヒータボードを並べた状態の詳細図である。

【図9】天板の形状を示す図である。

【図10】天板とヒータボードの固定状態を示した図である。

【図11】記録ヘッド用のヒータボード上に設けられた駆動回路の回路構成例を示した図である。

【図12】複数のヒータボードを多数並べて構成する多ノズルヘッドのブロック図である。

【図13】記録素子の駆動電流波形制御の一例を示した図である。

【図14】OD値とプレヒートパルスの関係を示す図である。

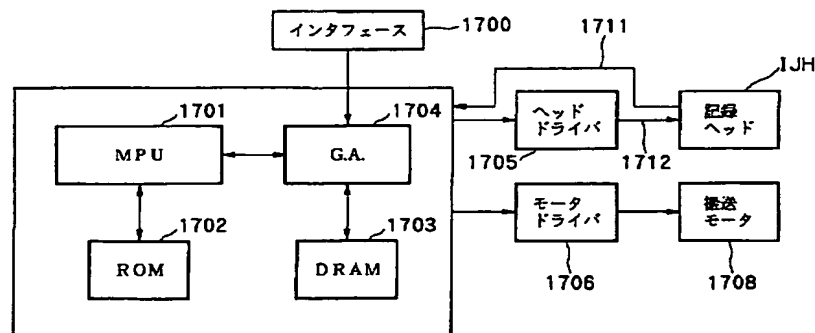
【図15】本実施例の記録素子の駆動電流波形を示した図である。

【図16】OD値と休止期間の関係を示す図である。

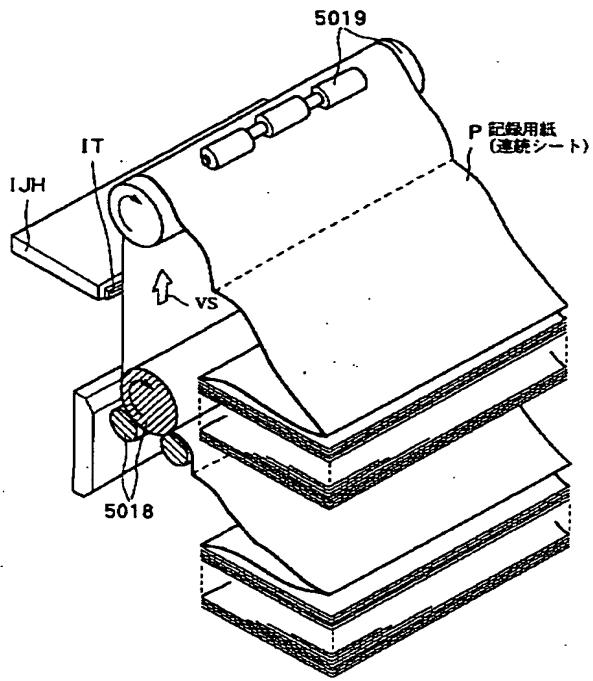
【符号の説明】

1000	基板
1010	記録素子
1020	パッド
2000	天板
2010	液室
2020	流路
2030	オリフィス
2040	インク供給口
2050	支持部材
2060	スリット
3000	ベースプレート
3010	接着剤
3020	封止剤
4000	配線基板
4010	信号・電力供給パッド
4020	コネクタ

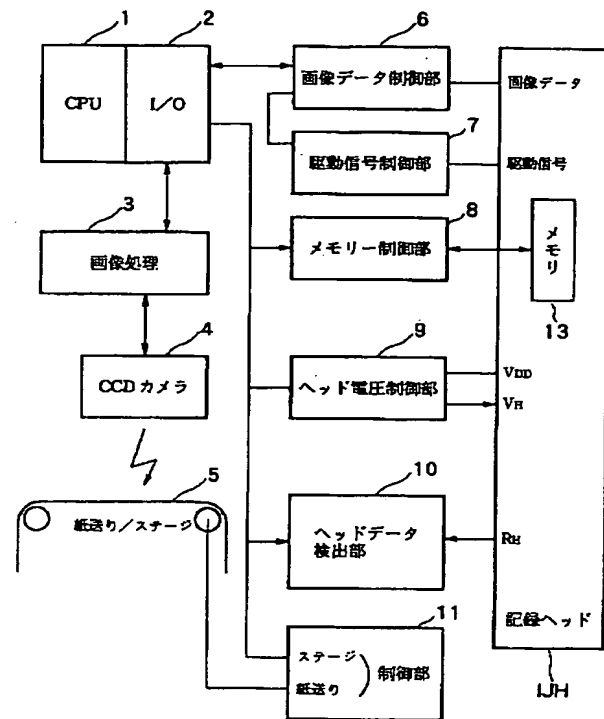
【図2】



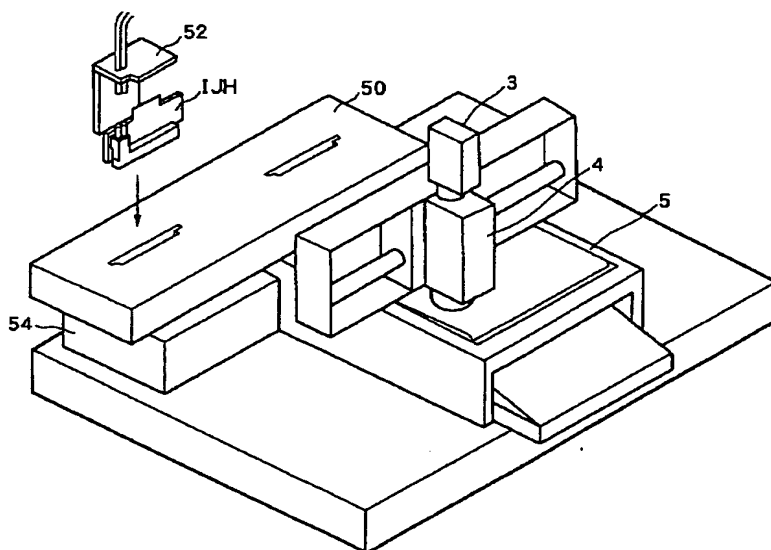
【図 1】



【図 3】



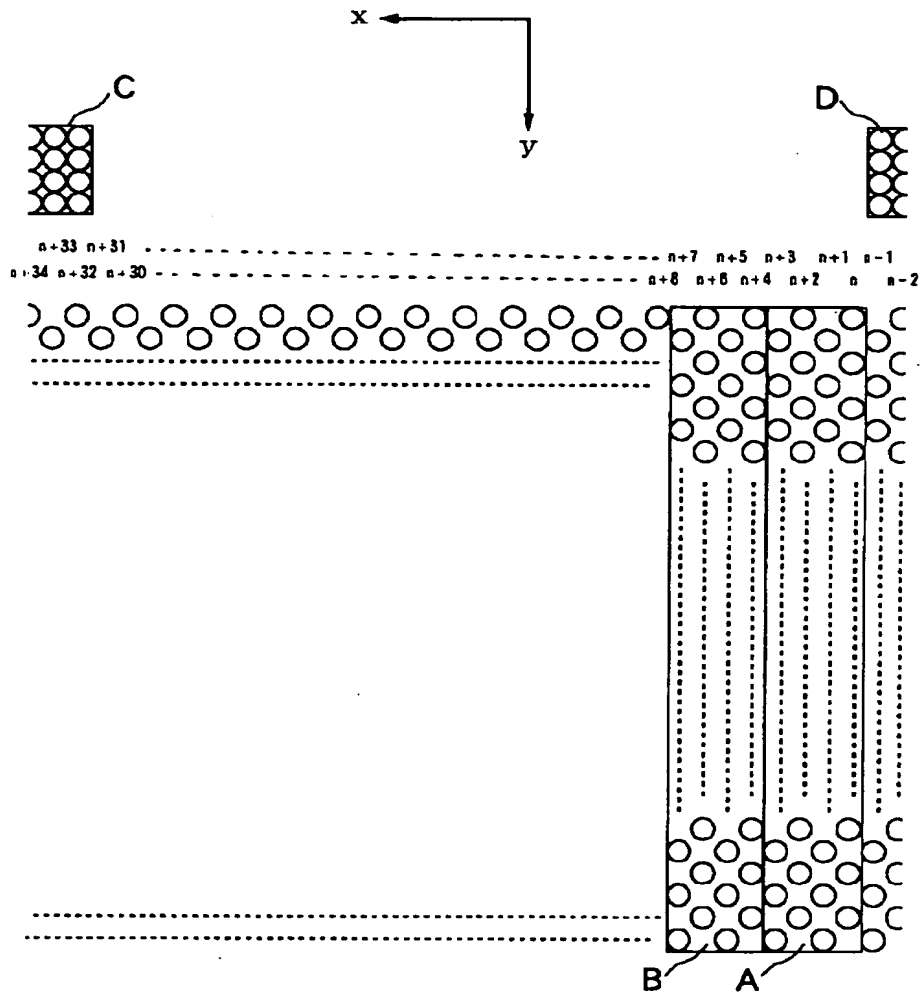
【図 4】



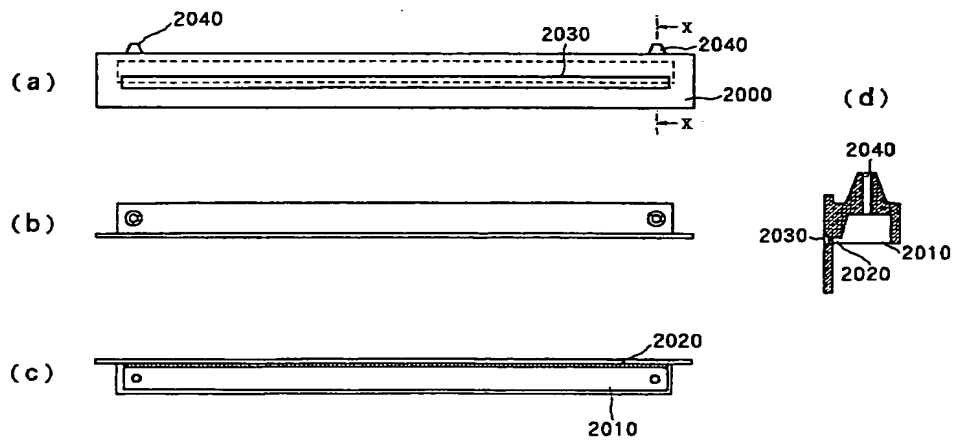
```

graph TD
    Start([スタート]) --> S2[記録ヘッドコンタクト S2]
    S2 --> S4[ヘッドランク測定 S4]
    S4 --> S6[テストパターン S6]
    S6 --> S8{画像認識 処理? S8}
    S8 -- OK --> S12[メモリ データ書き込み S12]
    S8 -- NG --> S10[濃度補正 処理 S10]
    S10 --> S6
    S12 --> End([終了])
  
```

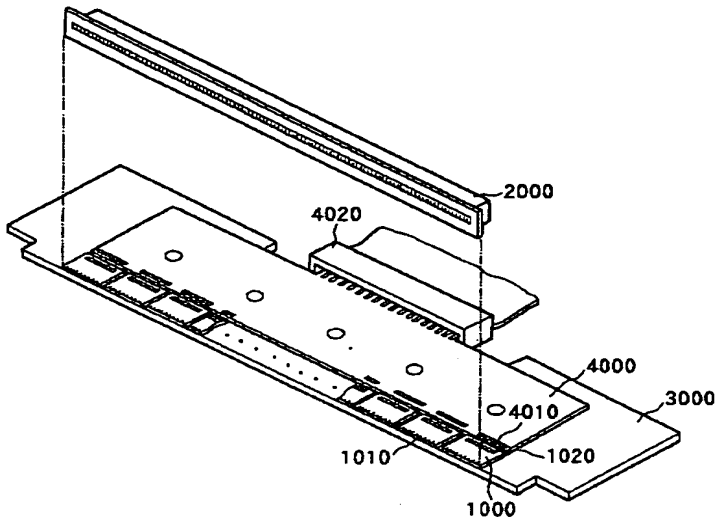
【図6】



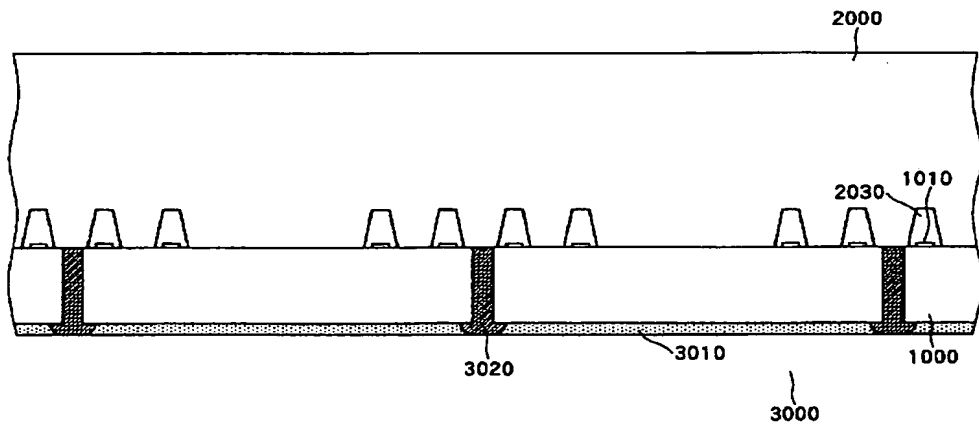
【図9】



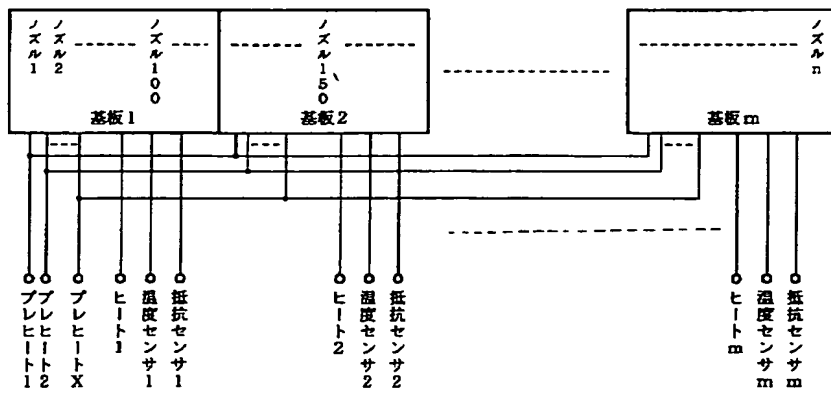
【図 7】



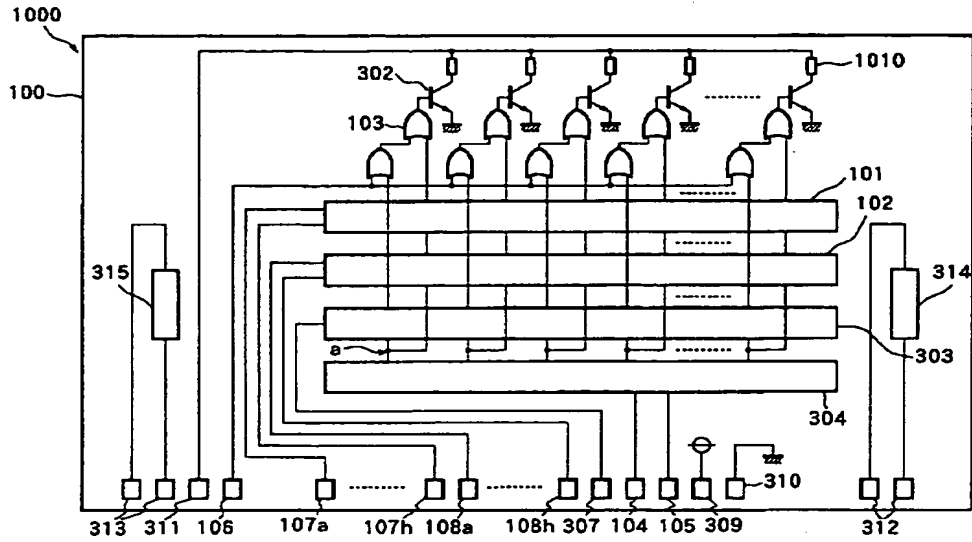
【図 10】



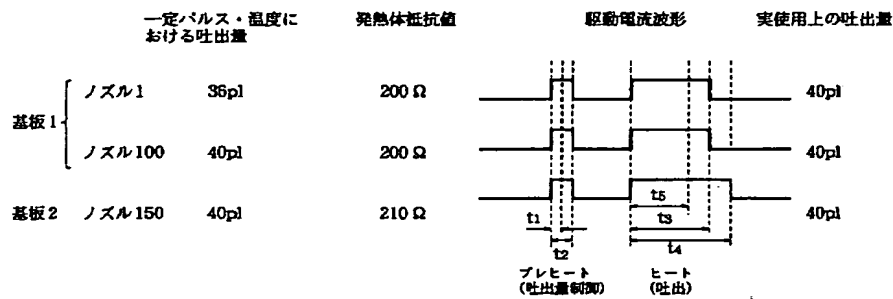
【図 12】



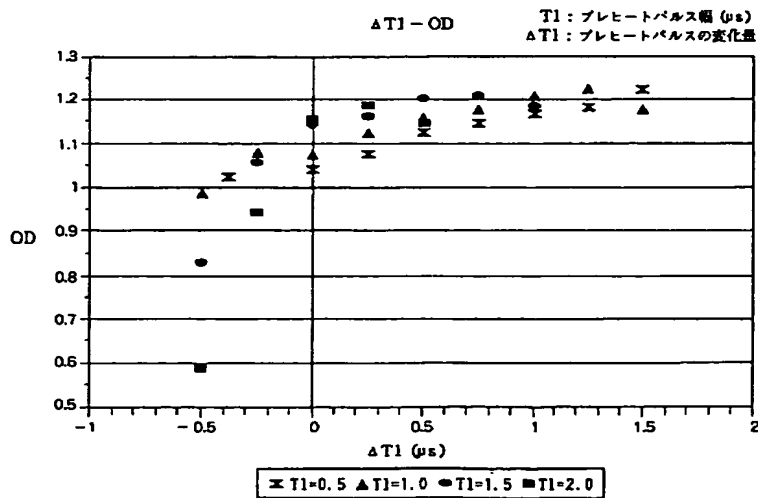
【図 1 1】



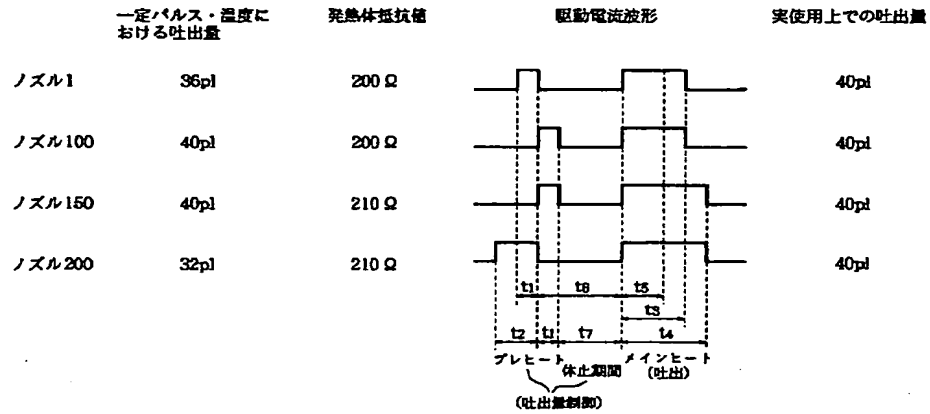
【図 1 3】



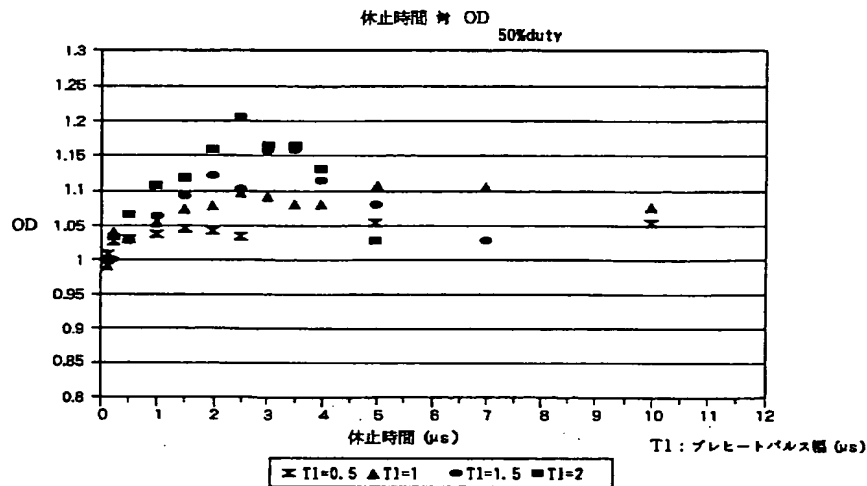
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/125

2/30

2/36

2/45

2/455

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B

1 0 4 K

3/10

1 1 4 E

3/20

1 1 5 C

3/21

L